



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 9月30日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-287025

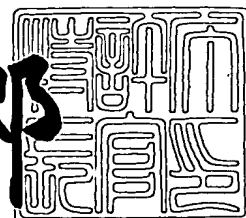
[ST.10/C]: [JP2002-287025]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社豊田自動織機

2003年 7月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3054919

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20021868

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 5/28
G02F 1/1335

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 加藤 祥文

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社 豊田自動織機

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721048



【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光装置、表示装置及び照明装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源体と、所定の波長の光を共振する共振層とを有する発光装置。

【請求項 2】 前記光源体は白色光を発する請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 3】 前記光源体が有機 EL 素子である請求項 1 又は請求項 2 に記載の発光装置。

【請求項 4】 有機 EL 素子の有機 EL 層が、少なくとも一つの共振層を兼ねている請求項 3 に記載の発光装置。

【請求項 5】 前記共振層を複数有し、前記各共振層は、共振させる波長が、少なくとも他の一の共振層とは異なる請求項 1 ～請求項 4 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 6】 複数の前記共振層が、重なる方向において互いに隣接されて形成されている請求項 4 又は請求項 5 に記載の発光装置。

【請求項 7】 複数の前記共振層が、重なる方向において互いに離間した位置に形成されている請求項 4 又は請求項 5 に記載の発光装置。

【請求項 8】 光取り出し側に設けられた一部光透過性の反射体の反射面と、前記側とは反対側に設けられた一部光透過性の反射体の反射面とが相対向され、所定の波長の光を共振する共振層を有する請求項 1 ～請求項 7 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 9】 光取り出し側に設けられた一部光透過性の反射体の反射面と、前記側とは反対側に設けられた全反射ミラーの反射面とが相対向され、所定の波長の光を共振する共振層を有する請求項 1 ～請求項 7 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 10】 前記反射体のうち少なくとも一つは、複数の前記共振層の反射体として用いられている請求項 8 又は請求項 9 に記載の発光装置。

【請求項 11】 前記光源体は電極を備え、一又は複数の反射体は、前記光源体の電極を兼ねている請求項 8 ～請求項 10 のいずれか一項に記載の発光装置

。 【請求項 12】 光源体を有するとともに、光の取り出し側から順に第 1 の反射体、第 2 の反射体、第 3 の反射体を備え、前記各反射体は一部光透過性で、前記第 2 の反射体は両面が反射面で、前記第 1、第 3 の反射体の反射面と相対向し、前記第 1 の反射体と前記第 2 の反射体との相対向する前記反射面間の距離 t_1 、前記第 2 の反射体と前記第 3 の反射体との相対向する前記反射面間の距離 t_2 、共振させる第 1 の光の波長 λ_1 、第 2 の光の波長 λ_2 、第 3 の光の波長 λ_3 が以下の関係

$$t_1 = (n_1 \times \lambda_1) / 2$$

$$t_2 = (n_2 \times \lambda_2) / 2$$

$$t_1 + t_2 = (n_3 \times \lambda_3) / 2$$

ただし、 n_1 、 n_2 、 n_3 は自然数
を有する発光装置。

【請求項 13】 光源体を有するとともに、光の取り出し側から順に第 1 の反射体、第 2 の反射体、第 3 の反射体を備え、前記第 1 及び第 2 の反射体は一部光透過性で、前記第 3 の反射体は全反射ミラーで、前記第 2 の反射体は両面が反射面で、前記第 1、第 3 の反射体の反射面と相対向し、前記第 1 の反射体と前記第 2 の反射体との相対向する前記反射面間の距離 t_1 、前記第 2 の反射体と前記第 3 の反射体との相対向する前記反射面間の距離 t_2 、共振させる第 1 の光の波長 λ_1 、第 2 の光の波長 λ_2 、第 3 の光の波長 λ_3 が以下の関係

$$t_1 = (n_1 \times \lambda_1) / 2$$

$$t_2 = (n_2 \times \lambda_2) / 2$$

$$t_1 + t_2 = (n_3 \times \lambda_3) / 2$$

ただし、 n_1 、 n_2 、 n_3 は自然数
を有する発光装置。

【請求項 14】 光源体を有するとともに、複数の一部光透過性の反射体を重なる方向に有し、波長 λ_1 の光、波長 λ_2 の光、波長 λ_3 の光を共振し、前記 λ_1 の光を共振する反射体間の距離を t_1 、前記 λ_2 の光を共振する反射体間の距離を t_2 、前記 λ_3 の光を共振する反射体間の距離を t_3 とするとき、以下の

関係式

$$t_1 = (m_1 \times \lambda_1) / 2$$

$$t_2 = (m_2 \times \lambda_2) / 2$$

$$t_3 = (m_3 \times \lambda_3) / 2$$

ただし、 m_1 、 m_2 、 m_3 は自然数

が成立する発光装置。

【請求項 15】 光源体を有するとともに、複数の反射体を重なる方向に有し、前記反射体のうち光の取り出し側と反対側の反射体を全反射ミラー、他の反射体を一部光透過性とし、波長 λ_1 の光、波長 λ_2 の光、波長 λ_3 の光を共振し、前記 λ_1 の光を共振する反射体間の距離を t_1 、前記 λ_2 の光を共振する反射体間の距離を t_2 、前記 λ_3 の光を共振する反射体間の距離を t_3 とするとき、以下の関係式

$$t_1 = (m_1 \times \lambda_1) / 2$$

$$t_2 = (m_2 \times \lambda_2) / 2$$

$$t_3 = (m_3 \times \lambda_3) / 2$$

ただし、 m_1 、 m_2 、 m_3 は自然数

が成立する発光装置。

【請求項 16】 前記反射体のうち少なくとも一つは、複数の波長の光を共振する反射体として用いられている請求項 14 又は請求項 15 に記載の発光装置。

【請求項 17】 共振させる前記波長 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 の光は、赤色光、青色光及び緑色光である請求項 12～請求項 16 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 18】 液晶表示部の背後に、バックライトとして請求項 1～請求項 17 のいずれか一項に記載の発光装置を備えた表示装置。

【請求項 19】 液晶表示部の背後に、バックライトとして請求項 8、請求項 12 及び請求項 14 のいずれか一項に記載の発光装置を備えた表示装置であって、光の取り出し側とは反対側に全反射ミラーを備えた表示装置。

【請求項 20】

前記液晶表示部はカラーフィルタを有し、前記光源体から発光される光は複数の色の光が混合されており、前記カラーフィルタは、前記発光装置で共振された光の少なくとも一つが透過される請求項 18 又は請求項 19 に記載の表示装置。

【請求項 21】 前記カラーフィルタの色は R、G、B である請求項 20 に記載の表示装置。

【請求項 22】 請求項 1～請求項 17 のいずれか一項に記載の発光装置を光源として備えた照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光装置、表示装置及び照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、反射型の液晶表示装置や透過型の液晶表示装置、半透過型液晶表示装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。また、透過型の液晶表示装置や半透過型液晶表示装置では、バックライト（発光源）として有機 EL 素子を採用する提案がなされており、このバックライトの改良技術も提案されている（例えば、非特許文献 1 参照。）。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 10-78582 号公報（第 4-7 頁、図 1）

【非特許文献 1】

Jiro Yamada, Takashi Hirano, Yuichi Iwase, and Tatsuya Sasaoka, “Micro Cavity Structures for Full Color AM-OLED Displays”, The Ninth International Workshop on Active-Matrix Liquid-Crystal Displays -TFT Technologies and Related Materials- (AM-LCD '02) Digest of Technical Papers、応用物理学会主催、2002 年 7 月 10 日、p. 77-80

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、光源体から発光される光から複数種類の所定の色の光を、光の共振により増幅させて取り出すことができる発光装置、表示装置及び照明装置を提供することを目的とする。

【0 0 0 5】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明では、光源体と、所定の波長の光を共振する共振層とを有する。この発明では、例えば光源体に共振層を複数配置したり、光源体に共振層を配置するとともに光源体自体を発光層とすることにより、共振層を複数備えることができる。従って、光源体から発光される光のうち、複数種類の色の光を各共振層で共振して、増幅して出射させることができる。

【0 0 0 6】

請求項 2 に記載の発明では、請求項 1 に記載の発明において、光源体は白色光を発する。従って、この発明では、光源体から発光される光が白色光であることにより、共振層で増幅させる光の種類を任意に選択できるため、例えば色変換層などを設けなくてよい。

【0 0 0 7】

請求項 3 に記載の発明では、請求項 1 又は請求項 2 に記載の発明において、光源体が有機 E L 素子である。従って、この発明では、例えば光源体が無機 E L である場合に比べて、使用電圧を低くできる。

【0 0 0 8】

請求項 4 に記載の発明では、請求項 3 に記載の発明において、有機 E L 素子の有機 E L 層が、少なくとも一つの共振層を兼ねている。この発明では、有機 E L 層と共振層とを重なる方向に別々に形成する場合に比べて、発光装置全体の厚みを減らすことができる。

【0 0 0 9】

請求項 5 に記載の発明では、請求項 1 ～請求項 4 のいずれか一項に記載の発明において、共振層を複数有し、各共振層は、共振させる波長が、少なくとも他の一の共振層とは異なる。この発明では、複数種類の所定の波長の光を共振により

強めて取り出すことができる。

【0010】

請求項6に記載の発明では、請求項4又は請求項5に記載の発明において、複数の共振層が、重なる方向において互いに隣接されて形成されている。互いに異なる波長の光を共振させる複数の共振層は、それぞれ異なる厚みに形成する必要があるが、本発明ではそれぞれ所定の厚みにした共振層を積層するだけで形成できる。

【0011】

請求項7に記載の発明では、請求項4又は請求項5に記載の発明において、複数の共振層が、重なる方向において互いに離間した位置に形成されている。この発明では、離間した共振層それぞれの厚みを決めただけで、共振層間の距離を調整して別の共振層を構成できるため、例えば隣接させた共振層によって別の共振層を構成する場合に比べて、設計の際の自由度を向上できる。

【0012】

請求項8に記載の発明では、請求項1～請求項7のいずれか一項に記載の発明において、光取り出し側に設けられた一部光透過性の反射体の反射面と、前記側とは反対側に設けられた一部光透過性の反射体の反射面とが相対向され、所定の波長の光を共振する共振層を有する。この発明では、共振層は、2つの反射体の相対向する反射面間の間隔を、共振させる光の半波長の自然数倍に形成することにより、簡単な構造によって形成できる。ここで、一部光透過性の反射体とは、所謂ハーフミラーのことであり、反射率・透過率は適宜選択される。

【0013】

請求項9に記載の発明では、請求項1～請求項7のいずれか一項に記載の発明において、光取り出し側に設けられた一部光透過性の反射体の反射面と、前記側とは反対側に設けられた全反射ミラーの反射面とが相対向され、所定の波長の光を共振する共振層を有する。この発明でも、請求項8に記載の発明と同様に、共振層を簡単な構造によって形成できる。

【0014】

請求項10に記載の発明では、請求項8又は請求項9に記載の発明において、

前記反射体のうち少なくとも一つは、複数の共振層の反射体として用いられている。この発明では、他の共振層の反射体を兼用する反射体があるため、各共振層を独立して設けた場合と比べて、反射体の数を少なくでき、また、光共振器の厚さを薄くできる。なお、必ずしもすべての反射体が複数の共振層の反射体として用いられるとは限らない。

【0015】

請求項11に記載の発明では、請求項8～請求項10のいずれか一項に記載の発明において、光源体は電極を備え、一又は複数の反射体は、光源体の電極を兼ねている。この発明では、反射体と電極とを別々に形成する場合に比べて、反射体の数の増加を抑えることができる。

【0016】

請求項12に記載の発明では、光源体を有するとともに、光の取り出し側から順に第1の反射体、第2の反射体、第3の反射体を備え、各反射体は一部光透過性で、第2の反射体は両面が反射面で、第1、第3の反射体の反射面と相対向し、第1の反射体と第2の反射体との相対向する反射面間の距離 t_1 、第2の反射体と第3の反射体との相対向する反射面間の距離 t_2 、共振させる第1の光の波長 λ_1 、第2の光の波長 λ_2 、第3の光の波長 λ_3 が以下の関係

$$t_1 = (n_1 \times \lambda_1) / 2$$

$$t_2 = (n_2 \times \lambda_2) / 2$$

$$t_1 + t_2 = (n_3 \times \lambda_3) / 2$$

ただし、 n_1 、 n_2 、 n_3 は自然数

を有している。この発明では、関係式が成り立つように各波長 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 及び自然数 n_1 、 n_2 、 n_3 を設定することにより、3つの反射体だけで3種類の光を増幅できる。

【0017】

請求項13に記載の発明では、光源体を有するとともに、光の取り出し側から順に第1の反射体、第2の反射体、第3の反射体を備え、第1及び第2の反射体は一部光透過性で、第3の反射体は全反射ミラーで、第2の反射体は両面が反射面で、第1、第3の反射体の反射面と相対向し、第1の反射体と第2の反射体と

の相対向する反射面間の距離 t_1 、第 2 の反射体と第 3 の反射体との相対向する反射面間の距離 t_2 、共振させる第 1 の光の波長 λ_1 、第 2 の光の波長 λ_2 、第 3 の光の波長 λ_3 が以下の関係

$$t_1 = (n_1 \times \lambda_1) / 2$$

$$t_2 = (n_2 \times \lambda_2) / 2$$

$$t_1 + t_2 = (n_3 \times \lambda_3) / 2$$

ただし、 n_1 、 n_2 、 n_3 は自然数

を有している。この発明の発光装置でも、請求項 12 に記載の発明と同様に、3 つの反射体だけで 3 種類の光を増幅できる。

【0018】

請求項 14 に記載の発明では、光源体を有するとともに、複数の一部光透過性の反射体を重なる方向に有し、波長 λ_1 の光、波長 λ_2 の光、波長 λ_3 の光を共振し、 λ_1 の光を共振する反射体間の距離を t_1 、 λ_2 の光を共振する反射体間の距離を t_2 、 λ_3 の光を共振する反射体間の距離を t_3 とするとき、以下の関係式

$$t_1 = (m_1 \times \lambda_1) / 2$$

$$t_2 = (m_2 \times \lambda_2) / 2$$

$$t_3 = (m_3 \times \lambda_3) / 2$$

ただし、 m_1 、 m_2 、 m_3 は自然数

が成立している。この発明では、関係式が成り立つように各反射体を設けることにより、3 種類の光を増幅できる。

【0019】

請求項 15 に記載の発明では、光源体を有するとともに、複数の反射体を重なる方向に有し、反射体のうち光の取り出し側と反対側の反射体を全反射ミラー、他の反射体を一部光透過性とし、波長 λ_1 の光、波長 λ_2 の光、波長 λ_3 の光を共振し、 λ_1 の光を共振する反射体間の距離を t_1 、 λ_2 の光を共振する反射体間の距離を t_2 、 λ_3 の光を共振する反射体間の距離を t_3 とするとき、以下の関係式

$$t_1 = (m_1 \times \lambda_1) / 2$$

$$t_2 = (m_2 \times \lambda_2) / 2$$

$$t_3 = (m_3 \times \lambda_3) / 2$$

ただし、 m_1 、 m_2 、 m_3 は自然数

が成立している。この発明の発光装置でも、請求項 14 に記載の発明と同様に、3 種類の光を増幅できる。

【0020】

請求項 16 に記載の発明では、請求項 14 又は請求項 15 に記載の発明において、前記反射体のうち少なくとも一つは、複数の波長の光を共振する反射体として用いられている。この発明では、反射体の数の増加を抑えることができ、また、光共振器の厚さを薄くできる。なお、必ずしもすべての反射体が複数の波長の光を共振するとは限らない。

【0021】

請求項 17 に記載の発明では、請求項 12～請求項 16 のいずれか一項に記載の発明において、共振させる波長 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 の光は、赤色光、青色光及び緑色光である。この発明では、白色光から光の 3 原色を共振により強めて取り出すことができる。

【0022】

請求項 18 に記載の発明では、液晶表示部の背後に、バックライトとして請求項 1～請求項 17 のいずれか一項に記載の発光装置を備えている。この発明では、バックライトから、所定の色の光を共振により増幅させて取り出すことができ、共振層なしの表示装置に比べて輝度を高くできる。

【0023】

共振層を、すべての反射体を一部光透過性の反射体にし、バックライトにおける発光部よりも液晶表示部側に設ければ、表示装置外部から入射された光を用いても表示することもでき、また、バックライトからの光を用いても表示することができる。これらの光の輝度を高くすることも可能となる。

【0024】

また、全反射ミラーを備えた共振層を、バックライトの発光部に対して、光の取り出し側とは反対側に設ければ、バックライトの発光部から発せられた光のう

ち、光の取り出し側とは反対側に発せられた光を光の取り出し方向へ反射させて取り出すことができる。

【0025】

請求項19に記載の発明では、液晶表示部の背後に、バックライトとして請求項8、請求項12及び請求項14のいずれか一項に記載の発光装置を備えた表示装置であって、光の取り出し側とは反対側に全反射ミラーを備えている。この発明では、バックライトから、所定の色の光を共振により増幅させて明るいディスプレイが得られるとともに、共振された光のうち、光の取り出し側と反対側に出射される光を全反射ミラーで反射させて、光の取り出し側へ向けることで再利用できる。

【0026】

請求項20に記載の発明では、請求項18又は請求項19に記載の発明において、液晶表示部はカラーフィルタを有し、光源体から発光される光は複数の色の光が混合されており、カラーフィルタは、発光装置で共振された光の少なくとも一つが透過される。この発明では、光源体から発光される光のうち、カラーフィルタと同色の光が共振され、カラーフィルタと異なる色の光は減衰された状態でカラーフィルタへ達する。従って、例えば白色光をカラーフィルタに直接通す場合に比べて、カラーフィルタを薄くできたり、カラーフィルタでの透過減衰をより低減できたりする。また、カラーフィルタを通過した光の色純度が高くなる。

【0027】

請求項21に記載の発明では、請求項20に記載の発明において、カラーフィルタの色はR、G、Bである。この発明では、白色光から共振により増幅させた光の3原色をカラーフィルタに透過させて、輝度及び色純度を向上できる。

【0028】

請求項22に記載の発明では、請求項1～請求項17のいずれか一項に記載の発光装置を光源として備えている。この発明では、従来の発光装置を光源とする照明装置に比べて、光の色を鮮やかにできる。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、本発明をパッシブ・マトリックス方式の液晶表示装置に具体化した一実施の形態を図1～図3に従って説明する。図1は液晶表示装置の模式断面図であり、図2はバックライトの部分模式断面図である。図1及び図2において下側に表示部が設けられている。図1、図2ではわかりやすいように図示するため各部材の厚さの比は正確ではない。

【0030】

図1に示すように、表示装置としての液晶表示装置11は、パッシブ・マトリックス方式の透過型の液晶表示部としての液晶パネル12と、バックライト13とを備えている。

【0031】

液晶パネル12は、一对の透明な基板14、15を備え、両基板14、15は所定の間隔を保った状態で、シール材15aにより貼り合わされて、その間に液晶16が配置される。基板14、15は例えばガラス製である。バックライト13側に配置された一方の基板14には、液晶16と対応する面に透明な電極17が、複数、平行なストライプ状に形成されている。液晶16と反対側の面に偏光板18が形成されている。

【0032】

他方の基板15には液晶16と対応する面にカラーフィルタ19と、カラーフィルタ19による凹凸を平坦化するための平坦化膜19aとが形成され、平坦化膜19a上には透明な電極20が電極17と直交する状態に形成されている。基板15の電極20が形成された面と反対側の面には偏光板21が形成されている。電極17及び電極20はITO（インジウム錫酸化物）で形成されている。電極17及び電極20の各交差部が液晶パネル12の各サブピクセルとなり、サブピクセルはマトリックス状に配置されている。そして、R（赤）、G（緑）、B（青）に対応するサブピクセル各1つ計3つのサブピクセルによってピクセル（画素）が構成されている。電極17の走査により、サブピクセルが1列ずつ表示駆動可能となる。

【0033】

図1及び図2に示すように、バックライト13は、基板22上に有機EL材料

を含む有機EL層を有する有機EL素子23を備えた発光装置である。バックライト13は、基板22が有機EL素子23に対して液晶パネル12側に位置するように配置されている。バックライト13は、基板22側から光を取り出すボトムエミッション型である。基板22はガラス製である。

【0034】

基板22上には、第1電極24と、有機EL材料を含む有機EL層25と、第2電極26とが、基板22側から順に積層形成されて有機EL素子23が構成されている。バックライト13が全面発光するように、第1電極24、有機EL層25、第2電極26は平面状で、それぞれの面積が液晶パネル12とほぼ同じに形成されている。

【0035】

第2電極26上には、バッファ層27が形成され、バッファ層27上には反射体としての反射ミラー28が形成されている。バッファ層27、反射ミラー28も平面状で、それぞれの面積が液晶パネル12とほぼ同じに形成されている。

【0036】

有機EL素子23は、有機EL層25が外気と接しないように、パッシベーション膜29で被覆されている。この実施の形態では、パッシベーション膜29は、第1電極24、有機EL層25、第2電極26及びバッファ層27の各端面と、反射ミラー28の液晶パネル12と反対側の面とを覆うように形成されている。パッシベーション膜29は水分の透過を防止する材質、例えば窒化ケイ素 SiN_x や酸化ケイ素 SiO_x で形成されている。

【0037】

有機EL層25には例えば公知の構成のものが使用され、第1電極24側から順に、正孔注入層、発光層及び電子注入層を含む少なくとも3層で構成されている。有機EL層25は白色発光層で構成されている。

【0038】

第1電極24及び第2電極26はハーフミラー状に形成され、一部光透過性の反射体となっている。第1及び第2電極24、26の厚みは、光透過性を出すよ

うにそれぞれ 30 nm 以下に形成されている。この実施の形態では第 1 電極 24 が陽極を、第 2 電極 26 が陰極を構成している。第 1 電極 24 及び第 2 電極 26 は金属で形成されている。第 1 電極 24 は、この実施の形態ではクロムで形成されている。また、第 2 電極 26 はアルミニウムで形成されている。バッファ層 27 は透明な材料によって形成されている。バッファ層 27 は、この実施の形態では酸化膜、ここでは酸化ケイ素によって形成されている。反射ミラー 28 は透過性を備えず、金属で形成され、この実施の形態ではアルミニウムで形成されている。

【0039】

バックライト 13 では、有機 EL 層 25 を挟む第 1 電極 24 と第 2 電極 26 との相対向する面 24 a, 26 a を反射面として第 1 の共振層 31 が構成されている。また、バッファ層 27 を挟む第 2 電極 26 と反射ミラー 28 との相対向する面 26 b, 28 a を反射面として第 2 の共振層 32 が構成されている。また、相対向する面 24 a, 28 a を反射面として第 3 の共振層 33 が構成されている。第 3 の共振層 33 は、面 24 a, 28 a により有機 EL 層 25、第 2 電極 26、バッファ層 27 を挟んでいる。このように、各共振層 31, 32, 33 は、互いに離間した 2 つの反射体の反射面を対向させている。また、第 1 電極 24 及び第 2 電極 26 が一部光透過性の反射体であるため、各共振層 31, 32, 33 は、少なくとも一方の反射体が一部光透過性の反射体となっている。

【0040】

このように、バックライト 13 は、光の取り出し側から順に第 1 の反射体としての第 1 電極 24、第 2 の反射体としての第 2 電極 26、第 3 の反射体としての反射ミラー 28 を備えていることに相当する。第 2 電極 26 は両面 26 a, 26 b が反射面で、面 26 a は第 1 電極 24 の反射面である面 24 a と相対向し、面 26 b は反射ミラー 28 の反射面である面 28 a と相対向している。

【0041】

この実施の形態では、 $\lambda 1$ を第 1 の共振層 31 が共振させる光の波長、 $\lambda 2$ を第 2 の共振層 32 が共振させる光の波長、 $\lambda 3$ を第 3 の共振層 33 が共振させる光の波長としている。また、第 1 の共振層 31 の膜厚を $t 1$ 、第 2 の共振層 32

の膜厚を t_2 、第3の共振層33の膜厚を t_3 としている。膜厚 t_1 は、第1電極24と第2電極26との相対向する反射面である面24a、26a間の距離に相当する。また、膜厚 t_2 は、第2電極26と反射ミラー28との相対向する反射面である面26b、28a間の距離に相当し、膜厚 t_3 は、第1電極24と反射ミラー28との相対向する反射面である面24a、28a間の距離に相当する。また、膜厚 t_1 は、波長 λ_1 の光を共振する第1及び第2電極24、26間の距離に相当し、膜厚 t_2 は波長 λ_2 の光を共振する第2電極26及び反射ミラー28間の距離、膜厚 t_3 は波長 λ_3 の光を共振する第1電極24及び反射ミラー28間の距離に相当している。

【0042】

各膜厚 t_1 、 t_2 、 t_3 は、それぞれ共振させる光の半波長の自然数倍に形成されている。すなわち、以下の関係式

$$\begin{aligned} t_1 &= (m_1 \times \lambda_1) / 2 \\ t_2 &= (m_2 \times \lambda_2) / 2 \\ t_3 &= (m_3 \times \lambda_3) / 2 \end{aligned} \quad \cdots \text{式 (1)}$$

ただし、 m_1 、 m_2 、 m_3 は自然数が成立している。

【0043】

また、この実施の形態では、波長 λ_3 が以下の関係式

$$\begin{aligned} t_1 &= (n_1 \times \lambda_1) / 2 \\ t_2 &= (n_2 \times \lambda_2) / 2 \\ t_1 + t_2 &= (n_3 \times \lambda_3) / 2 \end{aligned} \quad \cdots \text{式 (2)}$$

ただし、 n_1 、 n_2 、 n_3 は自然数を有するように各共振層31～33は形成されている。すなわち、第1の共振層31の膜厚 t_1 と第2の共振層32の膜厚 t_2 との和が、第3の共振層33の膜厚 t_3 とほぼ等しくされている。

【0044】

この実施の形態では、第1の共振層31は青色光を共振させる共振層、第2の共振層32は緑色光を共振させる共振層、第3の共振層33は赤色光を共振させ

る共振層となっており、波長 λ_1 は青色光の波長、波長 λ_2 は緑色光の波長、波長 λ_3 は赤色光の波長となっている。この実施の形態では、 $n_1 = 3$ 、 $n_2 = 1$ 、 $n_3 = 3$ とされている。

【0045】

このように、共振によって増幅させたい光の波長を λ_1 、 λ_2 、 λ_3 とし、各波長 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 は、それぞれ増幅ターゲットのB、G、Rの波長とされている。

【0046】

また、増幅させるBの波長域、増幅させるGの波長域、増幅させるRの波長域は、それぞれ下記の範囲の中から所望の波長域が選択されている。

$$\lambda_1 (B) = 430 \text{ nm} \sim 500 \text{ nm}, \lambda_2 (G) = 520 \sim 560 \text{ nm}, \lambda_3 (R) = 570 \sim 650 \text{ nm} \cdots \text{式 (3)}$$

なお、Gの波長域に対してRやBの波長域を広くしているのは、可視光領域でRとBが両端に位置するために他の色に比べて波長域がもともと広いためであり、Gの波長域が40nmと狭いのは、Gが可視光領域の中央に位置するため、波長が少し変わると黄色や水色に変わるためである。また、Rの波長域は、自然光のRと比べると小さな波長を含むように設定しているが、これは、色と波長との関係が、自然光の場合と、液晶表示装置やテレビ等との場合とで若干ずれるためである。

【0047】

上記構成のバックライト13の製造は、基板22上に順に第1電極24、有機EL層25、第2電極26、バッファ層27、反射ミラー28、パッシベーション膜29を蒸着することにより行なわれる。

【0048】

次に上記のように構成された液晶表示装置11の作用について説明する。

液晶パネル12は図示しない駆動制御装置により電極17と電極20との間に電圧が印加され、所望のサブピクセルが透過可能となる。

【0049】

一方、バックライト13は電源投入されると、第1電極24と第2電極26と

の間に電圧が印加され、有機EL素子23が白色に発光する。図3には、有機EL層25から発光される白色発光のスペクトルを示すスペクトル線37を2点鎖線で示している。

【0050】

有機EL層25で発光した光のうち、面24aと面26aとで反射される光は、第1の共振層31において膜厚 t_1 が半波長の自然数倍になる光、ここでは青色光が共振されて増幅される。共振により青色光は、白色発光における青色より増幅される。増幅された青色光は、ハーフミラー状の第1電極24を通過して基板22から出射され、液晶パネル12へ達する。

【0051】

また、有機EL層25で発光し、ハーフミラー状の第2電極26を通過して面28aで反射されて面26bで反射される光は、膜厚 t_2 が半波長の自然数倍になる光、ここでは緑色光が第2の共振層32において共振され、増幅される。そして、第2の共振層32で増幅された緑色光は、第2電極26、有機EL層25、第1電極24を通過して基板22から出射され、液晶パネル12へ達する。

【0052】

また、有機EL層25で発光し、第3の共振層33において面24aと面28aとで反射される光は、膜厚 t_3 が半波長の自然数倍になる光、ここでは赤色光が共振されて増幅され、基板22から出射されて液晶パネル12へ達する。図3には、基板22から出射される光のスペクトルを示すスペクトル線38を実線で示す。図3に示すように、RGBはシャープに分離され、スペクトル線38のRGBの各ピークが白色発光のスペクトル線37より高くなっていることから分かるように、共振されたRGBは、白色発光のRGBより増幅されている。

【0053】

スペクトル線38に示すスペクトルを備えて液晶パネル12へ達した光のうち、透過可能になったサブピクセル部分への光のみが、液晶パネル12の表側に出てくる。このときカラーフィルタ19の図示しないR（赤）、G（緑）、B（青）のサブピクセルを通過し、その組み合わせにより所望の色が再現される。このようにして透過モードでの画面表示が行われる。

【0054】

また、反射モードでは、バックライト 13 の電源がオフに切り換えられ、第 1 電極 24 と第 2 電極 26 との間への電圧印加が停止されて有機 EL 素子 23 が非発光状態になる。この状態では、外光が液晶パネル 12 を通りバックライト 13 へ入射される。外光は、第 1 及び第 2 電極 24, 26、反射ミラー 28 で反射されて液晶パネル 12 へ達するが、第 1 電極 24 を通過して有機 EL 層 25 側へ達した外光のうち、青、緑、赤の各光は、各共振層 31, 32, 33 で共振されて液晶パネル 12 へ達する。

【0055】

このように、液晶表示装置 11 は、RGB それぞれの波長の光を増幅させる光共振ミラー構造を有機 EL バックライトに組み込み、RGB がシャープに分離した発光パターンにして、図 3 にスペクトル線 38 で示すスペクトルを得ている。これにより、液晶パネル 12 のカラーフィルタ 19 での透過減衰が低減し、明るいディスプレイが得られるとともに、色度が向上する。

【0056】

この実施の形態によれば、以下のような効果を有する。

(1) 光源体（有機 EL 素子 23）と第 2 の共振層 32 とを有している。また、有機 EL 素子 23 自体を第 1 の共振層 31 として形成し、共振層を複数備えている。従って、複数種類の色の光を各共振層で共振して、増幅して出射させることができ、輝度を向上できる。

【0057】

(2) 光源体（有機 EL 素子 23）は白色光を発する。従って、共振層で増幅させる光の種類を任意に選択できるため、例えば色変換層などを設けなくてよい。

【0058】

(3) 光源体が有機 EL 素子 23 である。従って、例えば光源体が無機 EL である場合に比べて、使用電圧を低くできる。

(4) 有機 EL 層 25 が第 1 の共振層 31 を兼ねるとともに、第 3 の共振層 33 の一部を兼ねている。従って、有機 EL 層 25 と共振層とを別々に形成する

場合に比べて、発光装置全体の厚みを減らすことができる。

【0059】

(5) 共振層は複数の共振層 31, 32, 33 からなり、前記各共振層 31, 32, 33 はそれぞれ互いに異なる波長の光を共振させるように形成されている。従って、白色光から複数種類の所定の色の光を、共振により強めて取り出すことができる。

【0060】

(6) 第1の共振層 31 と第2の共振層 32 とが重なる方向において互いに隣接されて形成されている。第1の共振層と第2の共振層とは異なる波長の光を共振させるため、それぞれ異なる厚みに形成する必要があるが、例えば、第1及び第2の共振層を重ねずに横に、すなわち光の出射方向とは垂直の方向に並べて形成する場合、異なる厚みに作ることが難しい。しかし、両共振層が重なるように形成することにより、簡単に作ることができる。また、共振層を重ねずに横に並べた場合、光の出射方向から眺めた場合の各領域で、それぞれ一種類の光しか増幅されない。例えば、第1及び第2の共振層を重ねずに横に並べて形成する場合、例えば青色光は、第1の共振層を形成した箇所で光源から発光される光から取り出されるのみで、第2の共振層を形成した箇所で光源から発光される光からは取り出されないため、有効に使用される光が限られる。緑色光についても同様に限られる。しかし、両共振層が重なるように形成した場合、光源の全面で発光する光から青色光や緑色光を取り出せるため、光源から発光する光を有効に使用できる。

【0061】

(7) 各共振層 31, 32, 33 は、重なる方向において互いに離間した2つの反射体の反射面が相対向されて構成されている。従って、各共振層 31, 32, 33 は、2つの反射体の反射面間の間隔を、共振させる光の半波長の自然数倍に形成することにより、簡単な構造によって形成できる。

【0062】

(8) 第1の共振層 31 の反射体である第1電極 24 は第3の共振層 33 の反射体を兼用している。言い換えれば、第1電極 24 は、波長 λ_1 の光と、波長

$\lambda 3$ の光とを共振する反射体として用いられている。また、第2の共振層32の反射体である反射ミラー28は第3の共振層33のもう一方の反射体を兼用しており、反射ミラー28は、波長 $\lambda 2$ の光と、波長 $\lambda 3$ の光とを共振する反射体として用いられている。また、第2電極26は、第1の共振層31の反射体と、第2の共振層32の反射体とを兼用している。従って、例えば反射体を兼用せずに各共振層毎に別々に形成する場合に比べて、反射体の数の増加を抑えることができる。また、発光装置の厚みを薄くしたり、ハーフミラーを通過する際に生じる光の透過減衰を少なくしたりできる。

【0063】

(9) 有機EL素子23の第1及び第2電極24、26がともにハーフミラー状に形成され、第1の共振層31の反射体を兼用している。従って、反射体と第1、第2電極24、26とを別々に形成する場合に比べて、バックライト13全体の厚みを減らすことができる。

【0064】

(10) 前記関係式(1)が成立している。従って、前記関係式(1)が成り立つように各反射体を設けることにより、3つの共振層を形成して3種類の光を増幅できる。

【0065】

(11) 前記関係式(2)が成立している。従って、前記関係式(2)が成り立つように各波長 $\lambda 1$ 、 $\lambda 2$ 、 $\lambda 3$ 及び自然数 $n 1$ 、 $n 2$ 、 $n 3$ を設定することにより、3つの反射体だけで3種類の光を増幅できる。従って、発光装置の厚みを薄くしたり、光の透過減衰を少なくしたりできる。また、重なる方向に隣接された第1及び第2の共振層31、32によって第3の共振層33を簡単に構成できる。

【0066】

(12) 各共振層31～33により共振させる第1、第2、第3の光は、赤色光、青色光及び緑色光である。従って、白色光から光の3原色を共振により強めて取り出すことができる。RGBカラー液晶表示装置において、例えばRのカラーフィルタが、共振層で共振された赤の光を通過するものである場合、共振層

を、カラーフィルタ 19 より光取り出し側と反対側に設ける。これにより、輝度向上できるとともに、色純度をアップできる。

【0067】

(13) 共振層 31～33 を備えた有機 EL 素子 23 がバックライト 13 として、透過型の液晶パネル 12 と組み付けられている。従って、バックライトから、所定の色の光を共振により増幅させて取り出すことができ、共振層なしの表示装置に比べて輝度を高くできる。

【0068】

(14) 有機 EL 層 25 に対し、光の取り出し側と反対側に全反射ミラー（反射ミラー 28）が設けられている。このため、バックライトから、所定の色の光を共振層 31～33 での共振により増幅させて明るいディスプレイが得られるとともに、共振層 31～33 で共振された光のうち、光の取り出し側と反対側に射出される光が反射ミラー 28 で反射されて光の取り出し側へ射出される。従って、共振後に光の取り出し側と反対側に射出される光を再利用して、取り出せる光の量をより効果的に増加できる。

【0069】

(15) 各共振層 31～33 が、液晶パネル 12 のカラーフィルタ 19 に対して、バックライト側に配置されている。従って、バックライトから、RGB の光を共振層 31～33 における共振により増幅させて取り出すことにより、カラーフィルタ 19 での透過減衰が低減し、明るいディスプレイが得られるとともに、色度を向上できる。

【0070】

(16) カラーフィルタ 19 は、共振層 31～33 で共振された赤、緑、青の光が透過されるようになっており、例えば、R のフィルタは、共振層で共振された赤の光を通過するようになっている。G、B のフィルタも同様である。従って、バックライトから発光される光のうち、カラーフィルタと同色の光が共振層において共振され、カラーフィルタと異なる色の光は減衰された状態でカラーフィルタへ達する。従って、例えば白色光をカラーフィルタに直接通す場合に比べて、カラーフィルタを薄くできたり、カラーフィルタでの透過減衰をより低減で

きたりする。また、カラーフィルタを通過した光の色純度が高くなる。

【0071】

(17) カラーフィルタ19の色はR、G、Bである。従って、白色光から共振により増幅させた光の3原色をカラーフィルタに透過させて、輝度及び色純度を向上できる。

【0072】

(18) バックライト13は全面発光するように形成されている。従って、有機EL層25を挟む第1電極24及び第2電極26を面状に形成すればよい。ため、電極を分割形成するような場合に比べて有機EL素子23を簡単に形成できる。

【0073】

なお、実施の形態は上記実施の形態に限定されるものではなく、例えば以下のように変更してもよい。

○ 基板22に有機EL素子23を形成してその上にバッファ層27を形成することに限らず、例えば、基板22上にバッファ層27を形成してその上に有機EL素子23を形成してもよい。例えば図4に示すように、まず、基板22上にハーフミラー51を金属で形成し、ハーフミラー51の上にバッファ層27を形成し、バッファ層27の上に第1電極24、有機EL層25、第2電極26を順に形成する。第1電極24はハーフミラー状に形成し、第2電極26はミラー状に形成する。そして、全体を覆うようにパッシベーション膜29を形成する。

【0074】

この場合、第2の共振層52は、ハーフミラー51のバッファ層27側の面51aと、第1電極24の有機EL層25と反対側の面24bとを反射面としている。第3の共振層53は、面51aと、第2電極26の有機EL層25側の面26aとを反射面としている。面26a、51a間には、バッファ層27、第1電極24、有機EL層25がある。この構成では、ハーフミラー51やバッファ層27を有機EL素子23より先に形成するため、例えば有機EL層25に温度などの影響を与えないように注意することなくハーフミラー51やバッファ

一層 27 を形成でき、上記実施の形態のバックライトに比べて形成しやすい。

【0075】

○ 前記関係式 (2) の自然数 n_1 、 n_2 、 n_3 は、 $n_1 = 3$ 、 $n_2 = 1$ 、 $n_3 = 3$ であることに限らない。ただし、バックライト 13 全体の膜厚が薄い方が光の透過減衰が抑えられるため、自然数 n_1 、 n_2 、 n_3 は小さい方が好ましい。

【0076】

○ 前記関係式 (2) は成立させなくてもよい。第 1 の共振層 31 と第 2 の共振層 32 とが重なる方向に隣接する構成に限らず、例えば、第 1 及び第 2 の共振層間に別の層を挟んで互いに離間した位置に形成してもよい。例えば図 5 に示すように、基板 22 上にハーフミラー 51、バッファ層 27 を設けた状態で、バッファ層 27 の上にハーフミラー 55 を形成し、ハーフミラー 55 の上に透明なバッファ層 56 を形成し、バッファ層 56 の上に有機 EL 素子 23 を形成する。そして、例えば第 2 の共振層 58 の対向する反射面を、ハーフミラー 51 とハーフミラー 55 とのバッファ層 27 側の面 51a、55a とする。また、第 3 の共振層 59 の反射面を、面 51a と、第 2 電極 26 の有機 EL 層 25 側の面 26a とする。面 26a、51a 間には、バッファ層 27、ハーフミラー 55、バッファ層 56、第 1 電極 24、有機 EL 層 25 がある。バッファ層 56 の厚みは、面 26a、51a 間の間隔が $\lambda/3$ の半分の自然数倍となるように形成する。この場合、膜厚 t_1 と膜厚 t_2 とを決めたうえで、バッファ層 56 の厚みを調整して膜厚 t_3 を決めることができるため、膜厚 t_1 及び膜厚 t_2 だけで膜厚 t_3 を決める場合に比べて、設計の際の自由度を向上できる。

【0077】

○ 第 3 の共振層の一对の反射面の両方が、第 1 の共振層の一方の反射面と、第 2 の共振層の一方の反射面とで構成されることに限らず、例えば第 3 の共振層の反射面の片方だけに、第 1 の共振層や第 2 の共振層の反射面を利用するようにしてもよい。例えば図 6 に示すように、基板 22 上に、バッファ層 27 を挟む第 2 の共振層 52、有機 EL 層 25 を挟む第 1 の共振層 31 を順に設けた状態で、第 2 電極 26 の上に、透明なバッファ層 60、反射ミラー 61 を順に形成し

、最後にパッシベーション膜 29 を形成する。第 3 の共振層 62 の反射面を、ハーフミラー 51 の基板 22 と反対側の面 51a と、反射ミラー 61 の有機 EL 層 25 側の面 61a としている。面 51a, 61a 間には、バッファ層 27、第 1 電極 24、有機 EL 層 25、第 2 電極 26、バッファ層 60 がある。バッファ層 60 の厚みは、面 51a, 61a 間の間隔が波長 λ_3 の半分の自然数倍となるように形成する。この場合も、膜厚 t_1 と膜厚 t_2 とを決めたうえで、バッファ層 60 の厚みを調整して膜厚 t_3 を決めることができるため、膜厚 t_1 及び膜厚 t_2 だけで膜厚 t_3 を決める場合に比べて、設計の際の自由度を向上できる。

【0078】

○ 複数の反射体のうち一つだけを、複数の共振層の反射体として用いるのであってもよい。この場合でも、反射体の数の増加を抑えることができる。

○ 各共振層は、他の共振層の反射面を共有しないように形成してもよい。例えば図 7 に示すように、基板 22 上に有機 EL 素子 23、バッファ層 27 を順に形成した状態で、バッファ層 27 の上にハーフミラー 65 を形成し、ハーフミラー 65 の上に透明なバッファ層 66 を形成し、バッファ層 66 の上に反射ミラー 67 を形成し、パッシベーション膜 29 を形成する。第 2 の共振層 68 の対向面を、第 2 電極 26 及びハーフミラー 65 のバッファ層 27 側の面 26b 及び面 65a とし、第 3 の共振層 69 の対向面を、ハーフミラー 65 及び反射ミラー 67 のバッファ層 66 側の面 65b 及び面 67a とする。この場合、いずれかの共振層の厚みの精度がずれても、他の共振層の厚みには関係しないため、他の共振層での共振に影響を及ぼしにくくすることができる。

【0079】

○ 第 1 電極 24 と第 2 電極 26 との相対向する面 24a, 26a 間の距離は、共振させる光の半波長より短くしてもよい。例えば図 7 に示す場合に、第 1 の共振層の対向面を、面 24a と、ハーフミラー 65 の有機 EL 層 25 側の面 65a とする。この場合、第 1 の共振層が共振させる光の半波長の自然数倍になるために必要な厚みを、バッファ層の厚みにより確保できるため、有機 EL 層 25 の厚みを、第 1 の共振層で共振させる光の半波長より薄くできる。

【0080】

○ 有機EL層25が共振層を兼ねなくてもよい。例えば図8に示すように、基板22上に有機EL素子23を形成してパッシベーション膜29で覆ったバックライトと、液晶パネルとの間に、光共振器70を配置する。ここで第1電極24は透明電極になるよう例えばITOで形成し、第2電極26は反射電極になるように例えばアルミニウムで形成する。光共振器70は、ガラス製の基板71上にハーフミラー72、透明なバッファ層73、ハーフミラー74、透明なバッファ層75、ハーフミラー76を順に積層して形成する。第1の共振層77の対向面を、ハーフミラー72及びハーフミラー74のバッファ層73側の面72a及び面74aとし、第2の共振層78の対向面を、ハーフミラー74及びハーフミラー76のバッファ層75側の面74b及び面76aとする。そして、第3の共振層79の対向面を面72a、76aとする。この場合、光共振器70は、バックライトと別に形成されてバックライトに組付けられる。従って、既存のバックライトに共振層を後付けすることもできる。

【0081】

○ 上記のように共振層77、78、79を形成する際、基板71を備えずに、例えばバックライトの基板22の有機EL素子23と反対側の面に、ハーフミラー76、バッファ層75、…、ハーフミラー72を順に積層して共振層77、78、79を形成してもよい。

【0082】

○ 上記の光共振器70は、カラーフィルタ19と有機EL層25との間に配置するのであれば任意の箇所に設けてもよい。例えば光共振器70を液晶パネル12の中に設けてもよい。

【0083】

○ 共振層を、すべての反射体を一部光透過性の反射体にし、バックライトにおける発光部よりも液晶表示部側に設けてもよい。この場合、表示装置外部から入射された光を用いても表示することもでき、また、バックライトからの光を用いても表示することができる。これらの光の輝度を高くすることも可能となる。

【0084】

○ 光共振器 70 は、カラーフィルタ 19 より光取り出し側に設けてもよい。この場合でも、輝度向上できる。しかし、光共振器 70 をカラーフィルタ 19 より有機 EL 層 25 側に設けるのが望ましい。

【0085】

○ 一つの光共振器が共振層を 3 つ備える構成に限らない。例えば共振層を 1 個備える光共振器と、共振層を 2 個備える光共振器とを作製し、一方をバックライトに組付け、他方を液晶パネル 12 の中に設けてもよい。また、両方の光共振器を重ねてバックライトに組付けてもよい。

【0086】

○ 一つの光共振器が一つの共振層を備える構成にしてもよい。例えば R 用の光共振器、G 用の光共振器、B 用の光共振器を別々に作製し、RGB 3 枚の光共振器を重ねてバックライトに組付けてもよい。

【0087】

○ 光共振器は、可撓性を有するように形成してもよく、例えばフィルム状に形成してもよい。この場合、光共振器の基板 71 が可撓性を有するように、基板 71 を例えば透明な樹脂で形成する。例えば光共振器が薄くて硬いと、取扱う際に割れる虞があるが、可撓性を有することにより割れにくくすることができる。また、例えば曲面状の光源体に貼り付けることができる。

【0088】

○ 上記のように光共振器が可撓性を有するように形成する場合、光共振器は所謂フィルムより厚く形成してもよく、例えばシート状に形成してもよい。

○ 有機 EL 素子 23 の第 1 及び第 2 電極 24, 26 を透明電極に形成して、バックライトの光の取り出し側と反対側に光共振器 70 を備えてもよい。そして、光共振器 70 のバックライトと反対側の反射体を全反射ミラーに形成し、バックライト側の反射体をハーフミラーに形成する。この場合、光共振器は、所定の波長の光を増幅する反射板として機能する。従って、例えば従来の共振しない単なる反射板を配置する場合と比べて、所定の波長の光の量を増加できる。

【0089】

○ バックライトは、基板 22 と反対側から有機 EL 素子 23 の発光を取り出

すトップエミッション型であってもよい。

○ 有機EL素子23を封止するのはパッシベーション膜に限らない。例えばガラス製等の、水分や酸素の透過を遮断するとともに透明な材質よりなるカバーをパッシベーション膜に代えて配置し、このカバーと基板22との間を図示しないシール材（例えば、エポキシ樹脂）で封止して有機EL層25へ外部から水分や酸素が進入するのを防いでもよい。

【0090】

○ ボトムエミッション構造では、パッシベーション膜に代えて金属製の封止缶（封止カバー）で有機EL素子23を封止してもよい。

○ バッファ層は、透明性を備えた物質で形成すればよく、例えば窒化ケイ素で形成してもよい。また、例えばカラーフィルタのオーバーコート膜の材料のような透明な有機層や他の無機層でバッファ層を形成してもよい。

【0091】

○ ハーフミラーはアルミニウム製に限らず、例えば銀で形成してもよい。また、ハーフミラーはマグネシウムと銀との合金で形成してもよい。

○ 第1電極24は、銀、クロム、モリブデン又はそれらの合金で形成してもよい。また、第1電極24はアルミニウム－パラジウム－銅の合金等で形成してもよい。

【0092】

○ 同一の波長の光を増幅する共振層を複数重ねてもよい。この場合、その波長の光は、一つの共振層のみで増幅する場合と比べて、より増幅できる。

○ 第1電極24が陰極で、第2電極26が陽極でもよい。

【0093】

○ 液晶パネルは透過型又は半透過型であればよく、パッシブ・マトリックス方式に限らず、例えばアクティブ・マトリックス方式であってもよい。

○ バックライト13は全面発光する構成に限らず、例えばバックライトを複数の領域に分割して、各領域毎に点灯（発光）可能に構成し、液晶パネル12の表示部のうちバックライトの点灯が必要な部分のみを選択して点灯させてもよい。この場合、バックライトを全面発光させる構成に比較して消費電力を低減でき

る。

【0094】

○ 発光装置は液晶表示装置のバックライトに限らず、例えば自動車のルームランプや、室内の壁掛け用等の照明装置として形成してもよい。この場合、従来の発光装置を光源とする照明装置に比べて、光の色を鮮やかにできる。

【0095】

○ 光源体は有機EL素子に限らず、例えば無機EL素子であってもよい。また、光源体はEL素子以外のものであってよく、光共振器は、どのような光源体でも所定の波長の光を増幅できる。

【0096】

- 色の種類はRGBに限らず、他の色であってもよい。
- 共振させる色の数は3色に限らない。例えば2色であってもよい。
- 共振層を4つ以上備えてもよく、例えば、赤、青、緑以外の4色以上の組み合わせで備えてもよい。

【0097】

- 光源体は白色発光に限らない。
- 液晶表示部はモノクロの液晶表示パネルであってもよい。

【0098】

【発明の効果】

以上詳述したように請求項1～請求項22に記載の発明によれば、光源体から発光される光から複数種類の所定の色の光を、光の共振により増幅させて取り出すことができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 液晶表示装置の模式断面図。
- 【図2】 バックライトの部分模式断面図。
- 【図3】 出射光のスペクトルを示す模式図。
- 【図4】 別例の模式断面図。
- 【図5】 他の別例の模式断面図。
- 【図6】 他の別例の模式断面図。

【図 7】 他の別例の模式断面図。

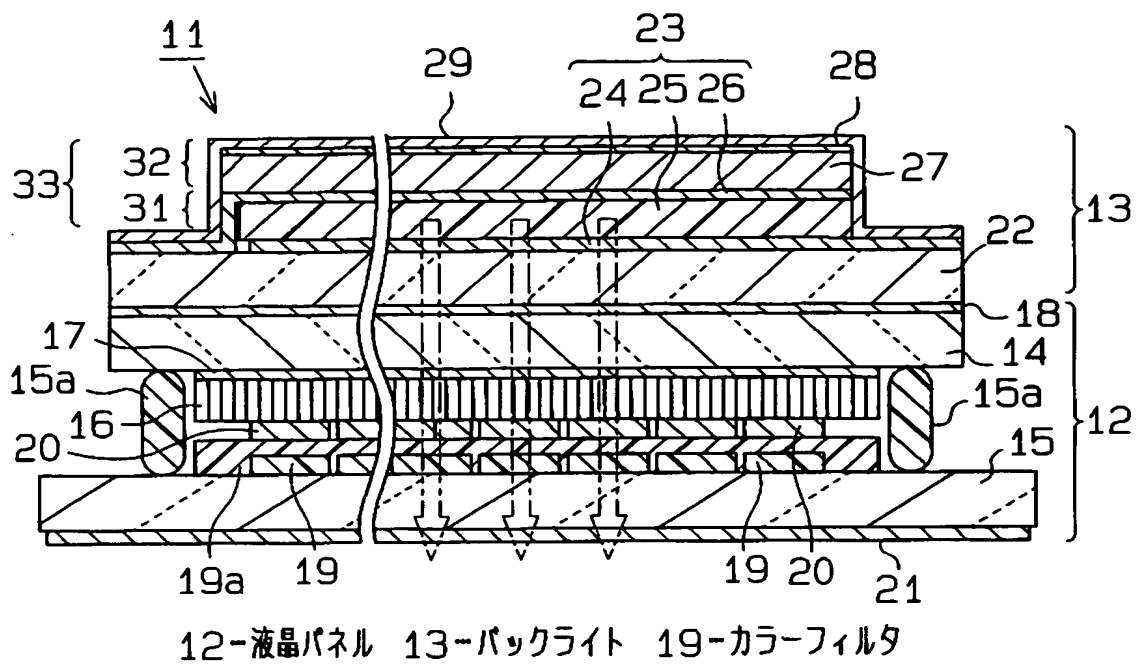
【図 8】 他の別例の模式断面図。

【符号の説明】

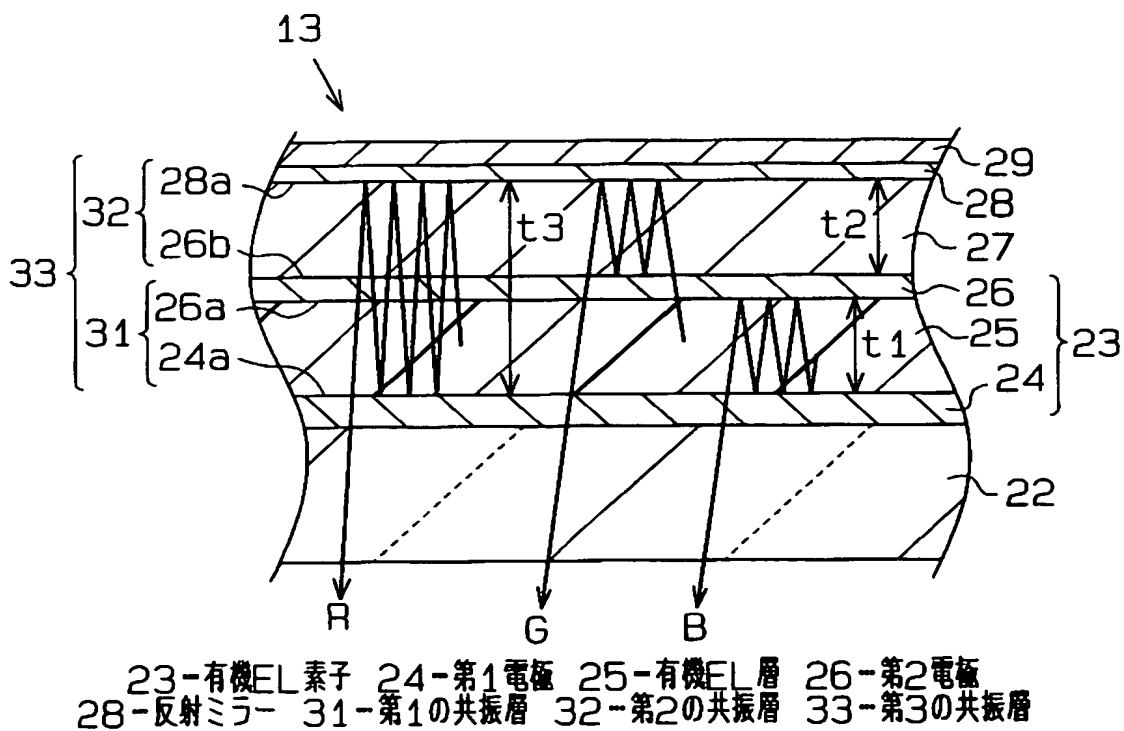
11…表示装置としての液晶表示装置、12…液晶表示部としての液晶パネル、13…バックライト、19…カラーフィルタ、23…有機EL素子、24…第1電極、24a, 24b, 26a, 26b, 28a, 51a, 55a, 61a, 65a, 65b, 67a, 72a, 74a, 74b, 76a…反射面としての面、25…有機EL層、26…第2電極、28, 61…反射体としての反射ミラー、31, 77…第1の共振層、32, 52, 58, 68, 78…第2の共振層、33, 53, 59, 62, 69, 79…第3の共振層、51, 55, 65, 72, 74, 76…一部透過性の反射体としてのハーフミラー、 $\lambda 1$, $\lambda 2$, $\lambda 3$ …波長。

【書類名】 図面

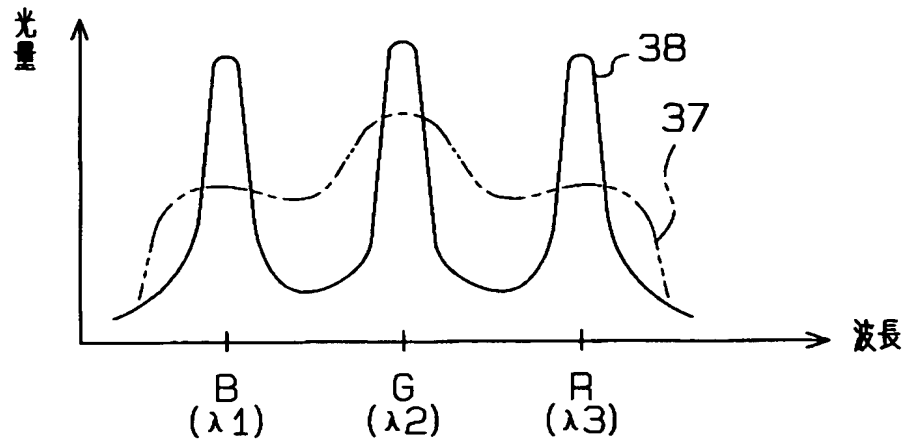
【図 1】



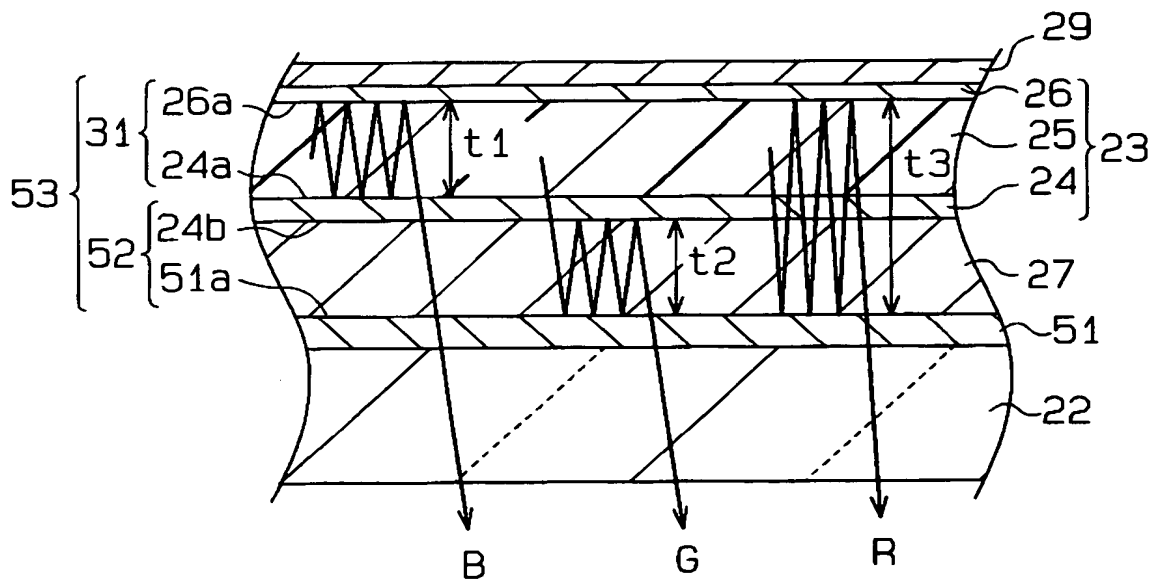
【図 2】



【図 3】

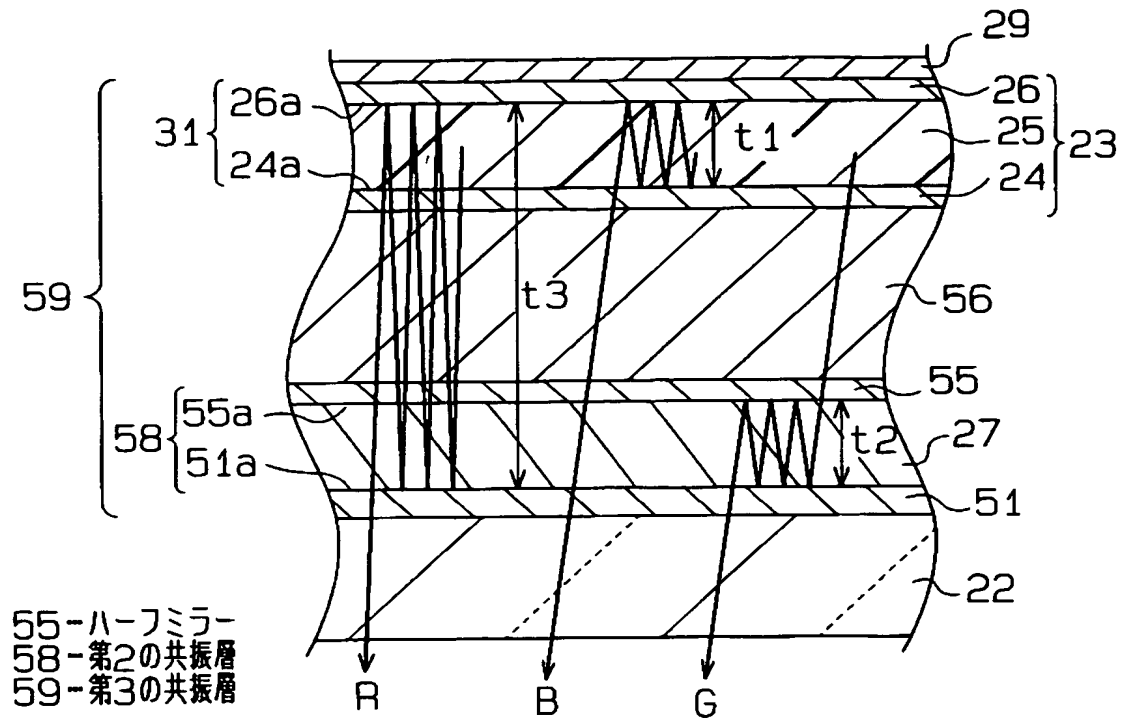


【図 4】

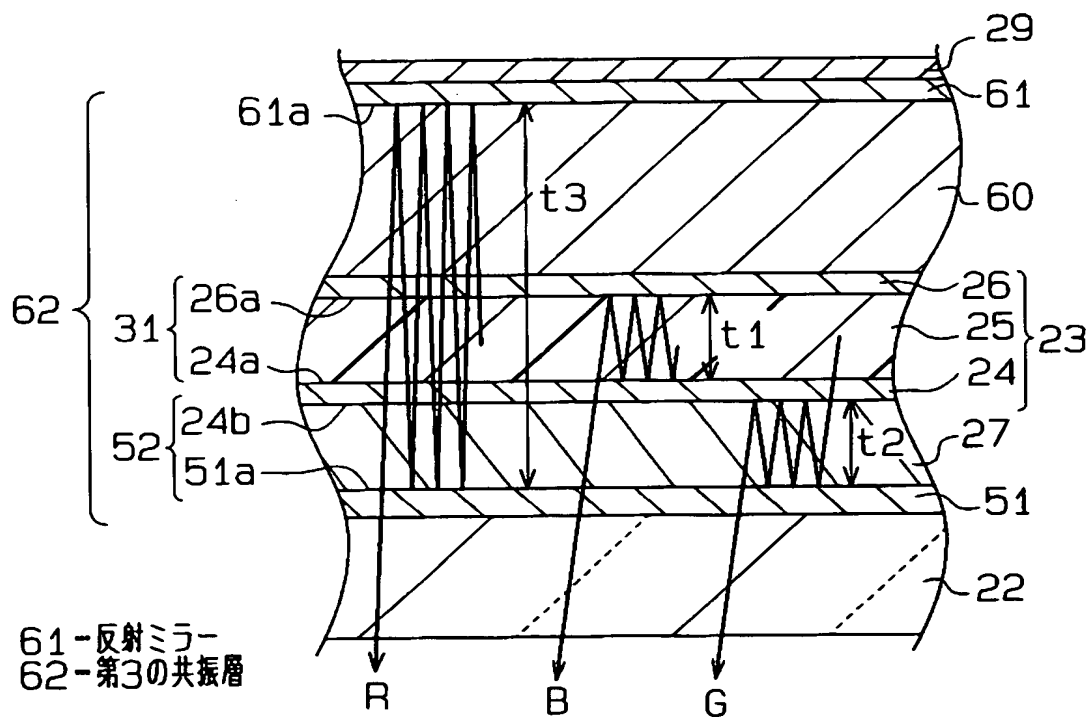


51-ハーフミラー 52-第2の共振層 53-第3の共振層

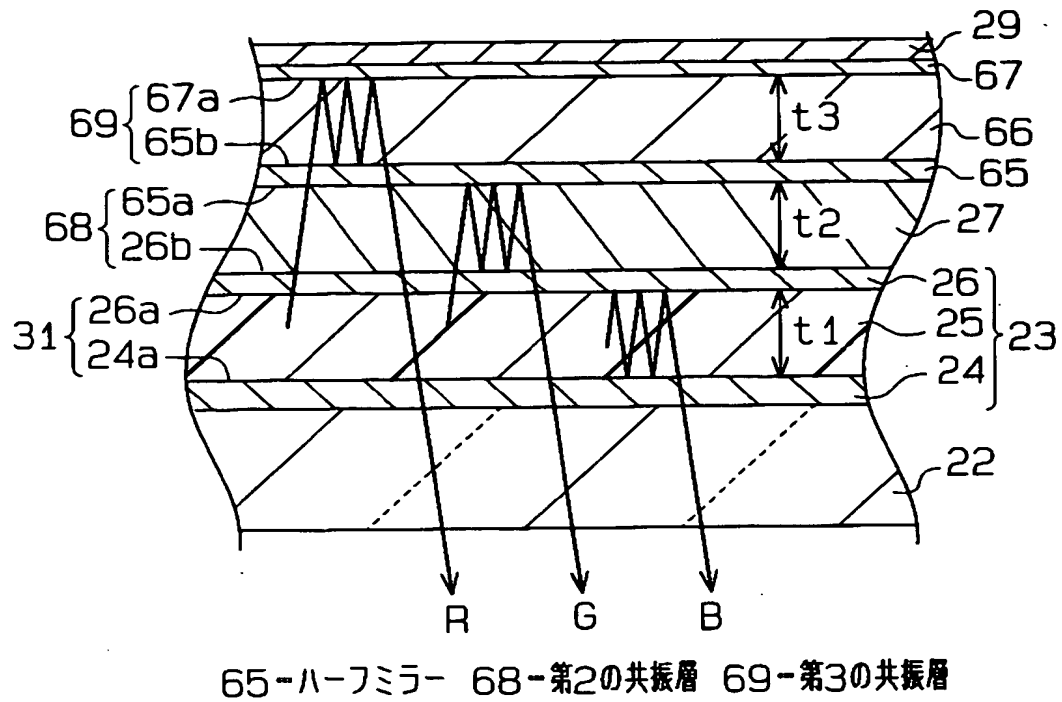
【図 5】



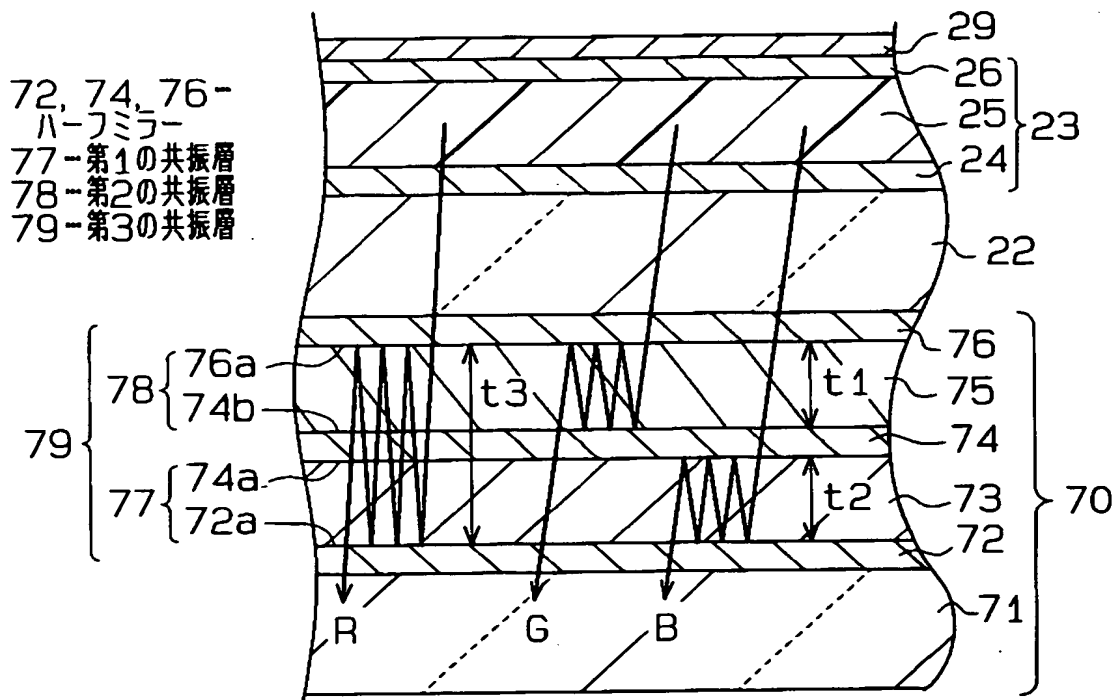
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光源体から発光される光から複数種類の所定の色の光を、光の共振により増幅させて取り出すことができる発光装置を提供する。

【解決手段】 バックライト13はボトムエミッション構造で、基板22に第1電極24、有機EL層25、第2電極26、透明なバッファ層27、反射ミラー28が順に形成されてパッシベーション膜29により封止されている。第1電極24及び第2電極26はハーフミラー状に形成されている。第1電極24及び第2電極26の有機EL層25側の面24a, 26aを反射面として第1の共振層31が構成され、第2電極26及び反射ミラー28のバッファ層27側の面26b, 28aを反射面として第2の共振層32が構成されている。また、面24a, 28aを反射面として第3の共振層33が構成されている。第1の共振層31は青色光、第2の共振層32は緑色光、第3の共振層33は青色光を共振させる膜厚に形成されている。

【選択図】 図2

特願 2002-287025

出願人履歴情報

識別番号

[000003218]

1. 変更年月日

2001年 8月 1日

[変更理由]

名称変更

住所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

氏名

株式会社豊田自動織機